

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-103586

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

(51)Int.Cl.

B29C 45/46
G02B 3/00
// B29L 11:00

(21)Application number : 2001-305997

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 02.10.2001

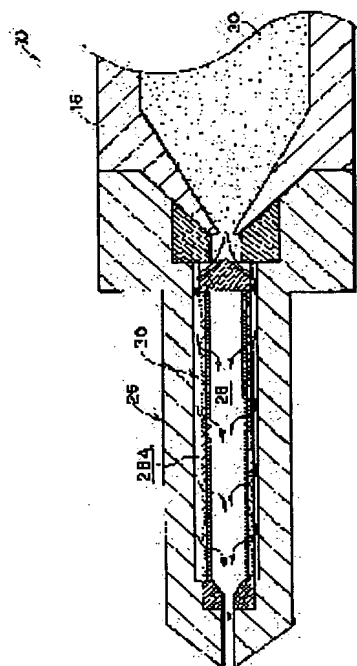
(72)Inventor : SUZUKI FUMIYUKI

(54) METHOD FOR MANUFACTURING PLASTIC OPTICAL PART

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a plastic optical part which is capable of lowering a defective rate attributed to a foreign substance in the plastic optical part to be molded by an injection molding process.

SOLUTION: A cavity part 28 of a columnar shape is formed on a nozzle part 26 of an injection molding machine 10 and in the cavity part 28, a cylindrical part 28, a cylindrical filter 30 is fixed onto a concentric circle of the cavity part 28. Thus a molten resin 20 flown into the nozzle part 26 flows to the inner peripheral face side of the filter 30 from a space 28A. This filter 30 is formed of a nonwoven fabric composed of a sintered metallic fiber or the like and exhibits a filtration precision of not more than 50 μ m. Consequently, a foreign substance included in the molten resin 20 flown into the nozzle part 26, is removed, so that no foreign substance which impairs function is rarely included into the molded plastic optical part. After all, it is possible to secure the precision as an optical part and lower the defection rate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-103586

(P2003-103586A)

(43) 公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターコード*(参考)

B 2 9 C 45/46

B 2 9 C 45/46

4 F 2 0 6

G 0 2 B 3/00

G 0 2 B 3/00

Z

// B 2 9 L 11:00

B 2 9 L 11:00

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-305997(P2001-305997)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(22) 出願日 平成13年10月2日(2001.10.2)

(72) 発明者 鈴木 文行

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

Fターム(参考) 4F206 AH73 JA07 JF01 JL02 JM01

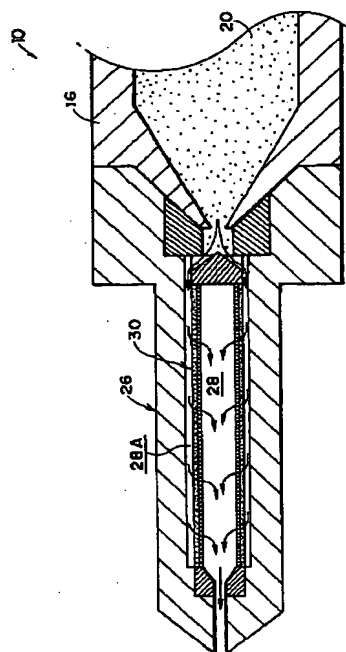
JM04 JM12 JN14 JQ43

(54) 【発明の名称】 プラスチック光学部品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 射出成形法により成形されるプラスチック光学部品の異物に起因する不良率を低減させることができるプラスチック光学部品の製造方法を得る。

【解決手段】 射出成形機10のノズル部26内には円柱状の空洞部28が設けられており、この空洞部28内には円筒状のフィルター30が空洞部28の同心円上に固定されている。これにより、ノズル部26内へ流入された熔融樹脂20は、空間28Aからフィルター30の内周面側へ流れ込む。このフィルター30は金属繊維を焼結させた不織布等によって形成されており、濾過精度を50μm以下としている。これにより、ノズル部26内へ流入された熔融樹脂20内に混入されていた異物は除去される。このため、成形されたプラスチック光学部品に、機能を損なうような異物が混入されることなく、光学部品としての精度を得ることができると共に、不良率を低減させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックを原料として射出成形法により成形されるプラスチック光学部品の製造方法において、前記プラスチックを可塑化して熔融プラスチックとした後、前記プラスチック光学部品を成形する金型に射出されるまでの間に、前記熔融プラスチックをフィルターに通過させ異物を除去することを特徴とするプラスチック光学部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラスチックを原料として射出成形法により成形されるプラスチック光学部品の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光学部品にはガラスが使用されることが多かったが、近年のプラスチック射出成形技術の進歩に伴い、原料が安く大量生産が可能でかつ軽量のプラスチック製のレンズやプリズムが採用されるようになってきた。

【0003】ガラス製の光学部品では、原料となるガラスの熔融工程で含有されている異物のうち、有機物であれば分解・燃焼され、また無機物であれば熔融してガラス本体と均一混合されるが、プラスチック製の光学部品では製造工程で混入した異物は殆どそのまま残存してしまう。

【0004】このような光学部品に異物が混入されると、入射された光線を正しく屈折させることができない場合が生じる。特に、カメラ（銀塩カメラ、デジタルカメラ、ビデオカメラ等を含む）の撮影レンズやファインダー関係の光学部品においては特に異物が少ないことが要求され、異物が混入されると、光学部品としての機能そのものが損なわれる場合もあり、不良率が24%にもなり、製造ロスが多くなってしまう。

【0005】一方、容器等のプラスチック製品を成形する場合、混入された異物を除去するため、射出成形機にストレーナ的なものを取り付ける方法もあるが、あくまでもリサイクル品として支障をきたす数100 μ m程度以上の大きい異物を除去するものであり（特開昭53-21260、特開平3-140225、特開平6-206240、特開平10-217281）、光学部品のように、精度の高い製品を成形する際に混入した異物を取り除くといった発想はなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事実を考慮して、プラスチックを原料として射出成形法により成形されるプラスチック光学部品の異物に起因する不良率を低減させることを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明で

は、プラスチックを原料として射出成形法により成形されるプラスチック光学部品の製造方法において、プラスチックを可塑化して熔融プラスチックとした後、プラスチック光学部品を成形する金型に射出されるまでの間に、該熔融プラスチックをフィルターに通過させ異物を除去する。

【0008】これにより、熔融プラスチック内に異物が混入されていたとしても、フィルターによって異物が除去されるため、成形されたプラスチック光学部品に、機能を損なうような異物が混入されることはない。このため、光学部品としての精度を得ることができると共に、不良率を低減させることができるので、コストダウンを図ることができる。

【0009】具体的には、濾過精度が50 μ m以下のフィルターを用いることが望ましいが、高い精度が要求されるカメラの撮影レンズやファインダー関係の光学部品においては、特に、濾過精度が20 μ m以下のフィルターを用いて、熔融プラスチックを通過させる。

【0010】また、プラスチックを可塑化して熔融プラスチックとした後、プラスチック光学部品を成形する金型に熔融プラスチックを射出するまでの間に、熔融プラスチックが通過するフィルターを設置することで、射出成形機の内部で発生する異物（例えば熱劣化したポリマー）を除去することができる。具体的には射出成形機の先端に位置する射出ノズルの内部にフィルターを設置することが好ましい。

【0011】ここで、フィルターによる熔融プラスチックの通過速度を0.05ml/cm²・secより大きくすると、熔融プラスチックがフィルターを通過する通過抵抗が大きく、フィルターに過大な強度が要求され、また、せん断発熱による熔融プラスチックの劣化も懸念されるため好ましくない。また、0.0005ml/cm²・secより小さくすると、熔融プラスチックの流れが非常に遅くなりデッドスペースが発生し、このデッドスペースにより劣化物が生成されるため好ましくない。このため、フィルターによる熔融プラスチックの通過速度を0.0005ml/cm²・sec以上0.05ml/cm²・sec以下の範囲とする。

【0012】また、フィルターを金属金網又は金属繊維の不織布によって形成させる。例えば、金属繊維を焼結させてフィルターを形成させる。ここで、フィルターは単層でも良いが、濾過精度の異なる複数の層を積層した方が良く、例えば、熔融プラスチックがフィルターを通過する入口側から出口側にかけて濾過精度の粗いものから細かいものを複数層積層させることで、熔融プラスチック内に混入された異物をより効果的に除去することができる。

【0013】さらに、フィルターを略円筒体に成形し、熔融プラスチックをフィルターの外周面側から内周面側へ通過させて濾過するようにする。熔融プラスチックを

フィルターの内周面側から外周面側へ通過させて濾過する構造も可能ではあるが、フィルターの強度確保と再生洗浄のしやすさを考慮すると、フィルターの外周面側から内周面へ通過させて濾過する構造の方が好ましい。また、フィルターの内周面側に複数の孔部が形成された金属製の補強板を設けることで、フィルターの機械的強度を保持することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態に係るプラスチック光学部品の製造方法について説明する。まず、射出成形機について概要を説明する。

【0015】図1に示す射出成形機10では、原料の可塑化機能と射出機能とが一体化されたインライン方式が適用されている。このインライン方式では、原料であるプラスチック等の樹脂を供給するホッパ12へ樹脂14を供給すると、樹脂14は自重によって加熱シリンダ16内に落下する。

【0016】加熱シリンダ16内に落下した樹脂14は、スクリー18を回転させることによって、熔融されながら加熱シリンダ16の前方へ移送されるが、スクリー18の先端部に移送された熔融樹脂20の圧力でスクリー18が押し戻される。

【0017】一方、押し戻されたスクリー18の後退距離によって熔融樹脂20が計量され、所定の位置まで来るとスクリー18の回転が停止する。ここで、計量された熔融樹脂20をスクリー18の後部の油圧シリンダ22でスクリー18と共に加熱シリンダ16の前方へ移送させ、熔融樹脂20をプラスチック光学部品（図示省略）を成形する金型（図示省略）内に射出する。

【0018】ところで、光学部品とは、入射した光線を屈折させ、もしくは反射させることで光学的機能を発揮させる部品のことであり、具体的には凸レンズ、凹レンズ、非球面レンズ等のレンズおよびこれらを組み合わせたレンズ類や三角プリズム、ダハプリズム、ポロプリズム等のプリズム類、液晶表示装置の照明に使用される導光板等がある。

【0019】一方、プラスチック光学部品で用いられる樹脂は、射出成形可能なプラスチックであり、具体的にはポリメチルメタクリレート、ポリフェニレンメタクリレート、ポリジアリルフタレート、ポリ-p-ブプロモフェニルメタクリレート、ポリベンタクロロフェニルメタクリレート、ポリ- α -クロロスチレン、ポリ- α -ナフチルメタクリレート、ポリビニルナフタレン、ポリビニルカルバゾール、ポリペンタブプロモフェニルメタクリレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、スチレン・アクリロニトリル共重合体、側鎖にフルオレン基を有するポリエステル（鐘紡：O-PET）、ノルボルネン系樹脂（日本ゼオン：ゼオノア、ゼオネックス）（JSR：アートン）、脂環式アクリル樹脂（日立化成：オブ

トレッツ）、環状オレフィン系樹脂（三井化学：アベル）、トリメチルペンテン等が挙げられる。

【0020】次に、本発明の実施の形態に係るプラスチック光学部品の製造方法が適用された射出成形機の要旨について説明する。

【0021】図1及び図2に示すように、射出成形機10の先端には、ノズル部26が固定されており、このノズル部26によって加熱シリンダ16の前方へ移送された熔融樹脂20がノズル部26を介して金型（図示省略）内へ流し込まれる。

【0022】ところで、ノズル部26の軸方向中央部には、円柱状の空洞部28が設けられており、ノズル部26の両端部よりも内径寸法が大きくなるようにしている。また、空洞部28内には、空洞部28の内径寸法よりも縮径された円筒状のフィルター30が空洞部28の同心円上に固定されている。

【0023】これにより、ノズル部26内へ流入された熔融樹脂20は、空洞部28の内周面とフィルター30の外周面とで構成された空間28Aからフィルター30の内周面側へ流れ込む。

【0024】また、フィルター30の内周壁には、図3に示すように、複数の孔部32が形成された円筒状の補強板34が張り合わされており、これにより、フィルター30の機械的強度は保持されている。このため、フィルター30の内周面側へ流れ込んだ熔融樹脂20は、補強板34の孔部32を通過してノズル部26の先端部へ案内される。

【0025】ここで、フィルター30は金属繊維を焼結させた不織布等によって形成されており、フィルター30の濾過精度を50 μ m以下とし、高い精度が要求されるカメラの撮影レンズやファインダー関係の光学部品においては、特に、濾過精度が20 μ m以下として、熔融樹脂20（図2参照）を通過させる。

【0026】このため、図1及び図2に示す加熱シリンダ16内からノズル部26内へ流入した熔融樹脂20に異物が混入されても、該熔融樹脂20がフィルター30を通過することで、熔融樹脂20内に混入されていた異物は除去される。

【0027】従って、ノズル部26を介して金型内へ流し込まれた熔融樹脂20で成形されたプラスチック光学部品には、機能を損なうような異物が混入されることなく、光学部品としての精度を得ることができると共に、不良率を低減させることができるので、コストダウンを図ることができる。

【0028】また、フィルター30を略円筒体に成形し、熔融樹脂20をフィルター30の外周面側から内周面側へ通過させて濾過することで、熔融樹脂20をフィルター30の内周面側から外周面側へ通過させて濾過する方法と比較して、フィルター30の強度が確保される

と共に、再生洗浄がしやすい。

【0029】さらに、射出成形機10の先端に位置するノズル部26の内部にフィルター30を設置することで、射出成形機10の内部で発生する異物（例えば熱劣化したポリマー）を除去することができる。

【0030】ところで、熔融樹脂20がフィルター30を通過する通過速度を $0.05 \text{ ml/cm}^2 \cdot \text{sec}$ より大きくすると、熔融樹脂20がフィルター30を通過する通過抵抗が大きく、フィルター30に過大な強度が要求され、また、せん断発熱による熔融樹脂20の劣化も懸念されるため好ましくない。また、熔融樹脂20がフィルター30を通過する通過速度を $0.0005 \text{ ml/cm}^2 \cdot \text{sec}$ より小さくすると、熔融樹脂20の流れが非常に遅くなりデッドスペースが発生し、このデッドスペースにより劣化物が生成されるため好ましくない。このため、熔融樹脂20がフィルター30を通過する通過速度を $0.0005 \text{ ml/cm}^2 \cdot \text{sec}$ 以上 $0.05 \text{ ml/cm}^2 \cdot \text{sec}$ 以下の範囲としている。

【0031】以上のような構成により、具体的に、濾過精度 $20 \mu\text{m}$ のステンレス製の焼結不織布によってフィルター30を形成させる。このときのフィルター30の有効表面積が約 25 cm^2 である。射出成形機10のホッパ12に乾燥したアクリル樹脂のペレットを供給し、プラスチック光学部品としての非球面レンズ36（図4（A）、（B）参照）を成形した。

【0032】射出成形機10からの射出速度を 0.06 ml/sec （濾過速度 $0.0024 \text{ ml/cm}^2 \cdot \text{sec}$ ）とした。このような条件により得られた非球面レンズ100個を目視により検査し、限度見本以上の異物が検出されたものを不合格としたところ、不良率は5%であった。また、この検査方法で発見された最小異物は約 $30 \mu\text{m}$ であった。

【0033】一方、前述した条件で、ノズル部26内にフィルター30を取り付けていない状態で非球面レンズを成形し、前述した条件で検査を行ったところ、不良率は24%であった。

【0034】以上のことから、不良率を大幅に低減させることができることが実証された。このように、光学部品としての精度を得ることができると共に、不良率を低減させることで、コストダウンを図ることができる。

【0035】なお、ここでは、フィルター30を金属繊維を焼結させた不織布で形成させたが、濾過精度が $50 \mu\text{m}$ 以下のフィルターであれば良いため、これに限るものではなく、金属金網又は金属繊維の不織布で形成さ

ても良い。

【0036】また、フィルターは単層でも良いが、濾過精度の異なる複数の層を積層した方が良く、例えば、熔融樹脂20がフィルターを通過する入口側から出口側にかけて濾過精度の粗いものから細かいものを複数層積層させても良い。これにより、熔融樹脂内に混入された異物をより効果的に除去することができる。

【0037】さらに、ここでは、射出成形機10の先端に位置するノズル部26の内部にフィルター30を設置したが、樹脂14を可塑化して熔融樹脂20とした後、プラスチック光学部品を成形する金型に射出されるまでの間にフィルター30を設置すれば良いため、必ずしもノズル部26の内部に設置する必要はない。

【0038】また、本形態では、インライン方式が適用された射出成形について説明したが、可塑化機能と射出機能を分離させたブリブランジャー方式が適用された射出成形機に適用しても良い。さらに、インライン方式等の一般的な射出成形法を基本として、射出成形の保圧工程で入れ子をキャビティー内側に移動させる射出圧縮成形法や、金型の温度を変化させて成形品の冷却・固化を制御するヒートサイクル成形法等に適用しても良い。

【0039】

【発明の効果】本発明は、上記構成としたので、光学部品としての精度を得ることができると共に、不良率を低減させることができるので、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るプラスチック光学部品の製造方法が適用された射出成形機を示す概略断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るプラスチック光学部品の製造方法が適用された射出成形機のノズル部の拡大断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るプラスチック光学部品の製造方法が適用された射出成形機のノズル部に配置されたフィルターの拡大断面図である。

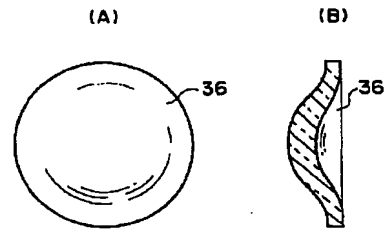
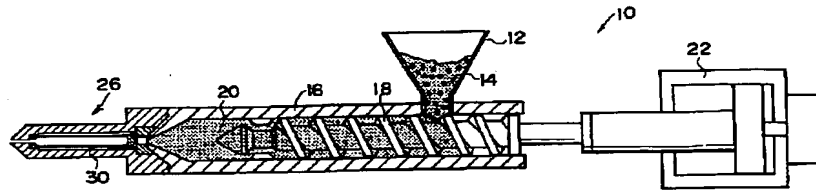
【図4】非球面レンズを示す（A）は平面図であり、（B）は断面図である。

【符号の説明】

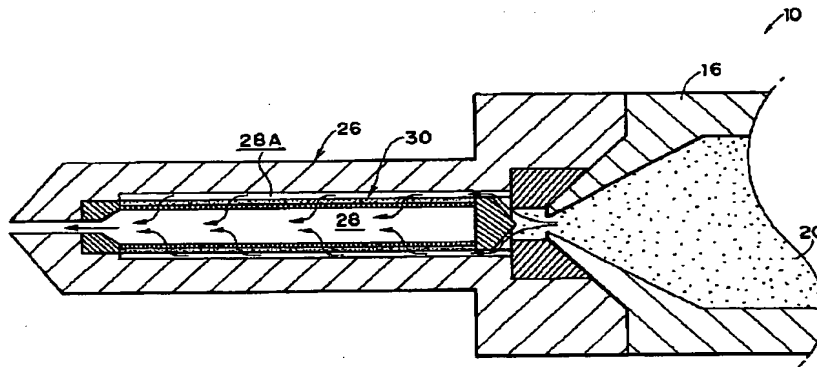
- 10 射出成形機
- 30 フィルター
- 36 非球面レンズ（プラスチック光学部品）

【図1】

【図4】



【図2】



【図3】

